

技术领域

本发明涉及流体过滤技术，更具体地说涉及一种特别适用于过滤柴油发动机尾气碳微粒的流体过滤器，本发明以 CN200310117410.6 和 CN200420083806.3 为优先权申请。

背景技术

在当今各门类的工业领域中，为完成流体的气固分离、液固分离或气液分离，广泛采用板式过滤器、袋式过滤器、管式过滤器或褶页式过滤器。这诸多种类的过滤器各自具有不同的特性，因此适合用于不同种类的流体过滤。

用于汽车、工程机械、市政机械、农业机械以及船舶的柴油发动机排放出来的尾气中含有大量的碳微粒，造成严重的环境污染。而目前用于这方面的流体过滤器不够理想。陶瓷过滤器透气性不高、流体压降大、纳污量小；金属纤维的袋式过滤器、管式过滤器或褶页式过滤器，单位体积中的过滤面积比小，造成体积大、过滤面积小等缺点。

发明内容

本发明的目的在于针对现有技术存在的缺陷，提供一种特别适用于过滤柴油发动机尾气碳微粒，同时也适用于过滤其它种类流体的流体过滤器，其过滤面积比大，纳污量大，体积小。

本发明的流体过滤器的外形有板式结构和管式结构两种。

1. 板式结构

板式结构的流体过滤器主要包括过滤元件和外壳 5，过滤元件由瓦楞板过滤元件 1 与平板过滤元件 2 呈“之”字形交替叠层结构构成，瓦楞板过滤元件 1 的形状是两端为平直边，中间为波浪形板，如图 2 所示。

瓦楞板过滤元件 1 的平直边与同宽度的平板过滤元件 2 的单边对齐焊接在一起

呈“之”字形封口，“之”字形两端为流体进口端 3 和流体出口端 4，以形成流体进出的过滤通道，如图 1A 和图 1B 所示。

瓦楞板过滤元件 1 和平板过滤元件 2 的总层数依据流体过滤器所需面积而定；叠层高度 H 的值在 2~10mm 之间，瓦楞板过滤元件 1 的波峰间距 L 依据所采用的过滤元件材料及流体过滤器长度而定，值在 4~20mm 之间。

图 3 为由多层瓦楞板过滤元件 1 和平板过滤元件 2 交替叠加而构成的一组过滤元件的结构示意图，将过滤元件上下压紧后插入外壳 5 中，如图 4 和图 5 所示。过滤元件的两侧与外壳 5 内侧面之间涂有密封胶，以防治含尘流体的泄漏。所采用的密封胶种类可根据流体过滤器的工作条件而定。

2. 管式结构

管式结构的流体过滤器结构如下：由多层圆筒形瓦楞管过滤元件 1'、多层圆筒形平板过滤元件 2'、中心管 5' 和外壳 6' 构成；其最内层圆筒为圆筒形平板过滤元件，与中心管焊接在一起；其最外层圆筒也为圆筒形平板过滤元件，与外壳内表面焊接在一起；多层圆筒形瓦楞管过滤元件与圆筒形平板过滤元件呈“之”字形交替套层结构；瓦楞管过滤元件两端的圆筒形平边与套装的圆筒形平板过滤元件的单边对齐焊接在一起呈“之”字形封口，“之”字形两端为流体进口端 3' 和流体出口端 4'。如图 6 和图 10、图 11 所示。

圆筒形瓦楞管过滤元件的形状，其两端为圆筒形平边，中间为波浪形，两端平边宽为 3—8 mm。

圆筒形平板过滤元件其形状为圆柱形。

圆筒形瓦楞管过滤元件+圆筒形平板过滤元件的层数依据流体过滤器所需面积而定；所述圆筒形瓦楞管过滤元件和平板过滤元件的叠层高度 H 为 2~10mm。

瓦楞管过滤元件波峰间距 B 依据所采用的过滤材料及流体过滤器长度而定，圆筒形瓦楞管过滤介质波峰间距 L 为 4~20mm。

本发明与现有技术相比具有如下优点:单位体积中的过滤面积比高达 0.6~0.8 m²/L、过滤元件耐压强度高、抗流体冲击性好、流体压降小、纳污量大等。

管式结构与板式结构相比具有如下优点: a. 过滤元件组与外壳之间的结合直接采用焊接工艺,而不需采用高温密封胶,使得结合更为可靠; b. 过滤元件组的整体结构为圆筒形,使的过滤元件耐压强度更高; c. 过滤元件组的整体结构为圆筒形,可大大提高生产效率。

附图说明

图 1A 是交替叠层结构拉开后流体沿流体过滤器纵向流动而形成的过滤通道示意图;

图 1B 是图 1A 的交替叠层结构压紧后的 B—B 剖视图;

图 2 是瓦楞板过滤元件;

图 3 是一组过滤元件的结构示意图;

图 4 是板式结构圆筒形流体过滤器结构示意图;

图 5 是板式结构立方体形流体过滤器结构示意图;

图 6 是管式结构圆筒形流体过滤器结构示意图;

图 7 是图 6 的纵向剖视图;

图 8 是图 6 中的圆筒形瓦楞管过滤元件形状示意图;

图 9 是图 6 中的圆筒形平板过滤元件形状示意图;

图 10 是图 6 中的过滤元件组纵向剖视,交替套层结构拉开后流体沿过滤器纵向流动而形成的过滤通道示意图;

图 11 是图 10 的 B—B 剖视图。

具体实施方式

实施例 1

柴油发动机轿车用板式结构立方体形流体过滤器

发动机排量: 2.0 L

流体过滤器规格: $\phi 130 \times 200$

过滤面积: 1.5 m^2

瓦楞板过滤元件 1 及平板过滤元件 2: 耐高温金属纤维烧结毡, 宽度 200 mm, 厚度 0.3 mm

流体过滤器外壳: 不锈钢管 $\phi_{\text{内}} 130 \times 220$ (长) $\times 2$ (壁厚)

瓦楞板过滤元件 1 和平板过滤元件 2 的叠层高度 $H=3.5 \text{ mm}$, 瓦楞板过滤元件 1 的波峰间距 $L=8 \text{ mm}$

制作方法:

1) 将金属纤维烧结毡沿宽度方向压成图 2 所示的瓦楞板过滤元件 1, 两头留出 5 mm 平边, 瓦楞板过滤元件 1 的波峰高度为 3.2 mm, 波峰间距为 8 mm。

2) 采用电阻焊接工艺, 把瓦楞板过滤元件 1 的平直边与同宽度的平板过滤元件 2 的单边对齐焊接在一起。

3) 将单边焊接好的瓦楞板过滤元件 1 和平板过滤元件 2, 沿长度方向, 按 $\phi_{\text{内}} 130$ 圆断面不同高度的宽度尺寸剪切下料, 叠齐后成一个圆形断面。

4) 按图 1A 所示, 将平板过滤元件 2 与瓦楞板过滤元件 1 的另一边按“之”形的连接顺序, 逐层对齐焊接。

5) 将全部焊接好后的过滤元件叠齐压紧成圆柱体, 在圆柱体的表面涂抹一层无机高温密封胶, 插入不锈钢管外壳 5, 外壳 5 两端留边相等。待密封胶固化后, 便完成了流体过滤器的制作。

实施例 2

柴油发动机轿车用管式结构圆筒形流体过滤器

发动机排量: 2.0 L

流体过滤器规格: $\phi 130 \times 190$

过滤面积: 1.3 m²

圆筒形瓦楞管过滤元件 1' 及圆筒形平板过滤元件 2': 耐高温金属纤维烧结毡, 宽度 190 mm, 厚度 0.3 mm

流体过滤器外壳: 不锈钢管 $\phi_{\text{内}}130 \times 220$ (长) $\times 2$ (壁厚)

中心管 (封口式): 不锈钢管 $\phi_{\text{内}}20 \times 190$ (长) $\times 1$ (壁厚)

圆筒形瓦楞管过滤元件 1' 和圆筒形平板过滤元件 2' 的叠层高度 $A=3.8$ mm, 瓦楞板过滤元件 1' 波峰间距 $B=8.3$ mm。

制作方法:

1) 将金属纤维烧结毡沿宽度方向压成瓦楞板形, 两头留出 5 mm 平边, 瓦楞板波峰高度为 3.8 mm, 波峰间距为 8.3 mm。

2) 按照过滤器不同层次的周长+5 mm 长度, 分别就瓦楞板和平板下料。

3) 采用电阻焊接工艺, 分别把瓦楞板和平板两头搭接, 搭接宽度为 5 mm, 制成圆筒形瓦楞管过滤元件 (图 8) 和圆筒形平板过滤元件 (图 9)。

4) 采用电阻焊接工艺, 将最内层的圆筒形平板过滤元件与中心管 5' 两头沿圆周方向焊接; 然后套入直径配对的圆筒形瓦楞管过滤元件, 将与圆筒形平板过滤元件贴紧的一端沿圆周方向焊接; 再套入直径配对的圆筒形平板过滤元件, 转 180°, 将圆筒形瓦楞管过滤元件与圆筒形平板过滤元件贴紧的一端沿圆周方向焊接; 如此类推, 完成过滤元件组的套装及焊接, 最后套入外壳, 最外层的圆筒形平板过滤元件的一端与外壳内表面焊接在一起, 就构成了一个完整的过滤器。

上述柴油发动机用尾气碳微粒过滤器台架试验数据 (满负荷):

- 烟度值: 0.20—0.65, 达到欧III排放标准;
- 过滤效率: 85—90%;
- 一次过滤周期容碳量: ≥ 50 g;
- 背压: ≤ 25 Kpa。

权 利 要 求 书

1、一种流体过滤器，主要包括过滤元件和外壳，其特征在于，过滤元件由瓦楞板过滤元件与平板过滤元件呈“之”字形交替叠层结构构成，所述瓦楞板过滤元件的形状是两端为平直边，中间为波浪形板，瓦楞板过滤元件的平直边与同宽度的平板过滤元件的单边对齐焊接在一起呈“之”字形封口，“之”字形两端为流体进口端和出口端。

2、根据权利要求 1 所述的流体过滤器，其特征在于，所述瓦楞板过滤元件的两端的平直边处在波浪形的中间位置；或者一端处在波浪形的上部，另外一端处在波浪形的下部。

3、根据权利要求 1 所述的流体过滤器，其特征在于，所述瓦楞板过滤元件和平板过滤元件的叠层高度 H 为 2~10mm，瓦楞板过滤元件波峰间距 L 为 4~20mm。

4、根据权利要求 1 所述的流体过滤器，其特征在于，所述过滤元件的两侧与外壳内侧面之间涂有密封胶。

5、一种流体过滤器，其特征在于主要由多层圆筒形瓦楞管过滤元件、多层圆筒形平板过滤元件、中心管和外壳构成；其最内层圆筒为平板过滤元件，与中心管焊接在一起；其最外层圆筒也为平板过滤元件，与外壳内表面焊接在一起；多层圆筒形瓦楞管过滤元件与圆筒形平板过滤元件呈“之”字形交替套层结构；瓦楞管过滤元件两端的圆筒形平边与套装的圆筒形平板过滤元件的单边对齐焊接在一起呈“之”字形封口，“之”字形两端为流体进口端和流体出口端。

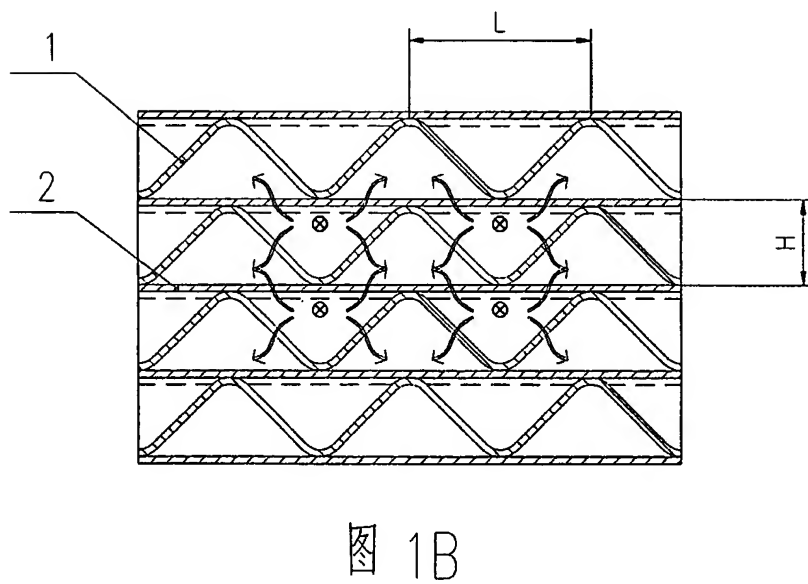
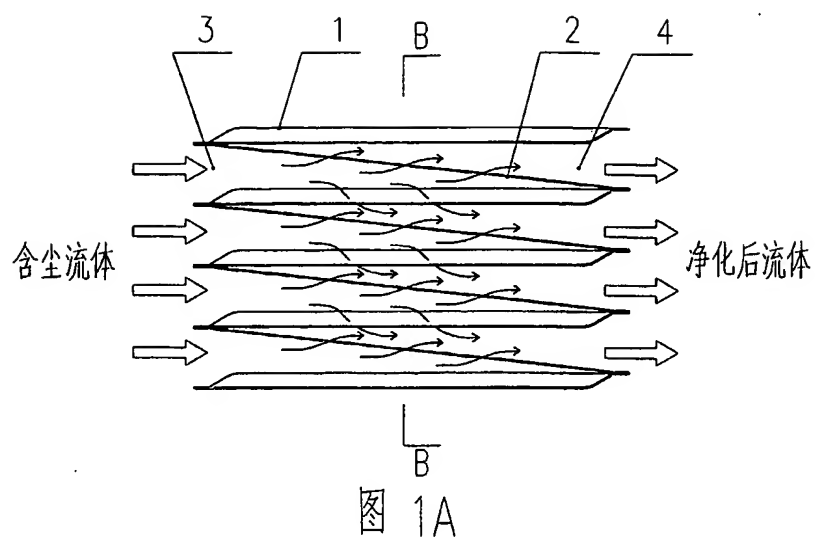
6、根据权利要求 5 所述的流体过滤器，其特征在于圆筒形瓦楞管过滤元件的形状是两端为圆筒形平边，中间为波浪形，两端平边宽为 3—8 mm。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的流体过滤器，其特征在于圆筒形平板过滤元件其形状为圆柱形。

8、根据权利要求 7 所述的流体过滤器，其特征在于所述圆筒形瓦楞管过滤元

件和平板过滤元件的叠层高度 H 为 2~10mm。

9、根据权利要求 8 所述的流体过滤器，其特征在于所述圆筒形瓦楞管过滤介质波峰间距 L 为 4~20mm。



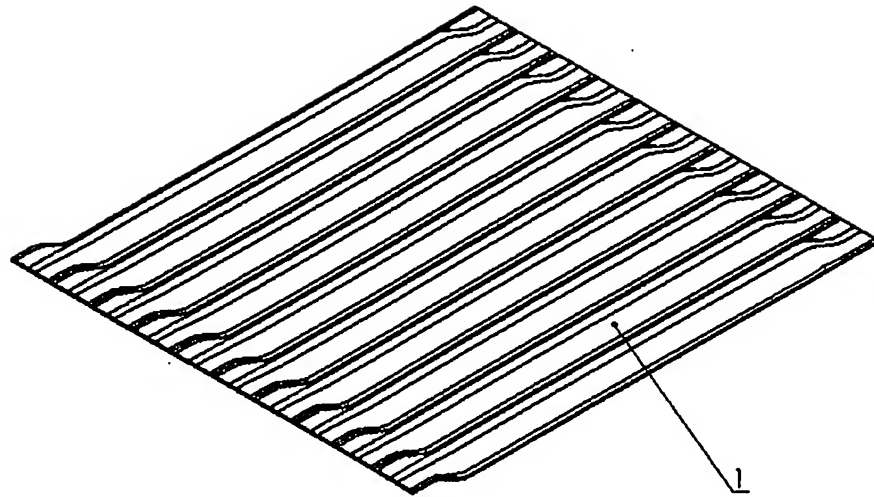


图 2

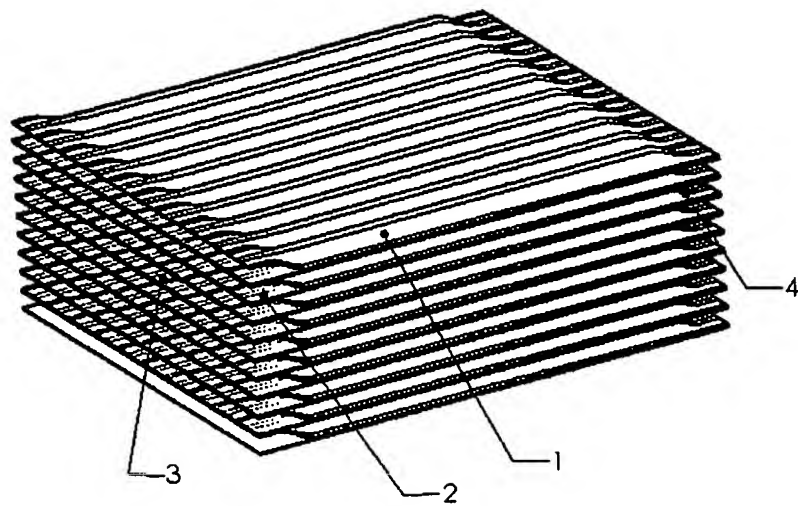


图 3

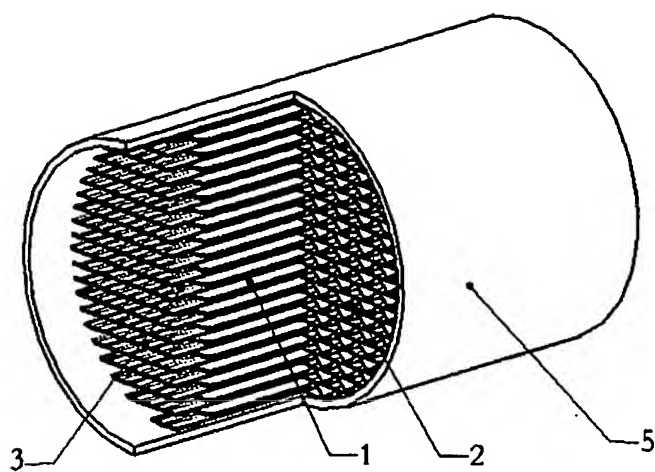


图4

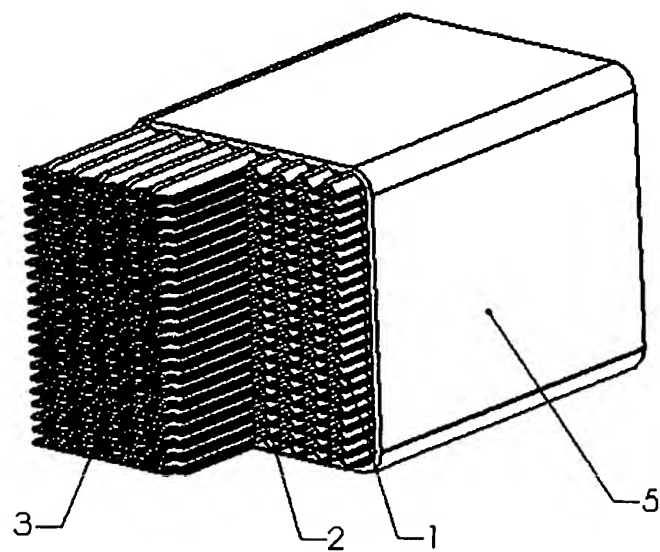


图5

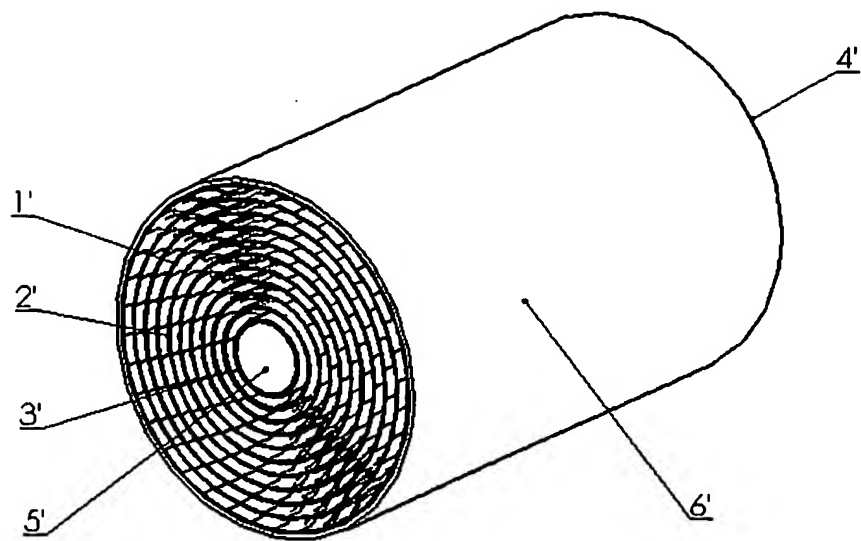


图 6

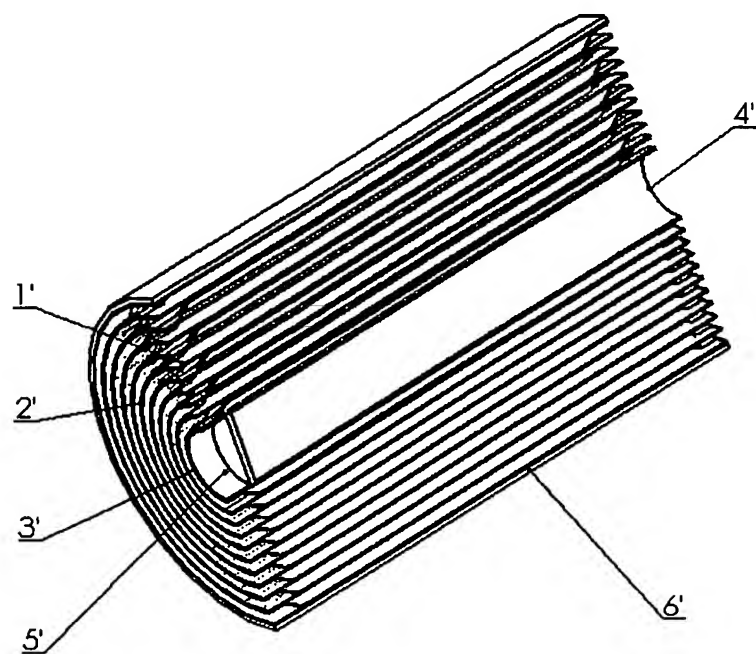


图 7

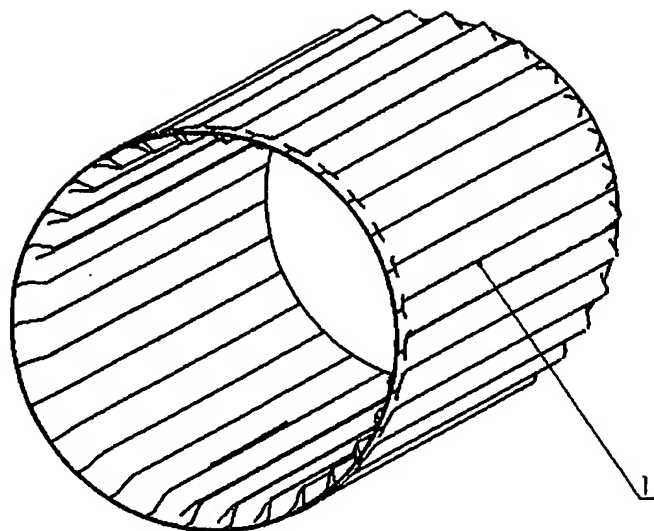


图 8

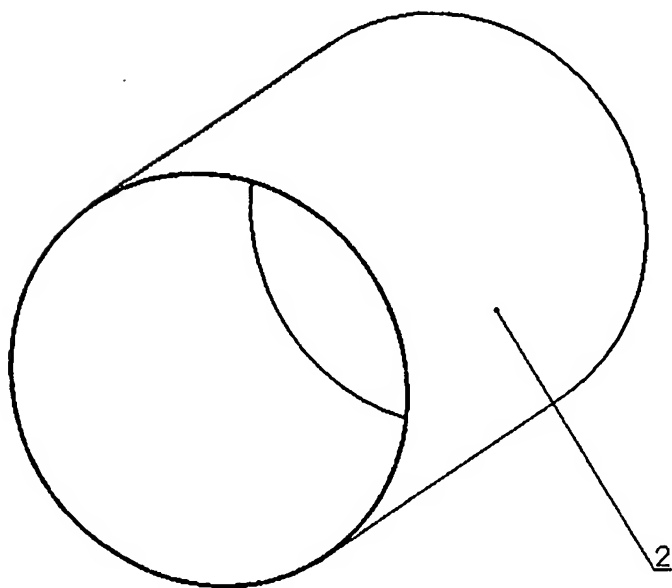


图 9

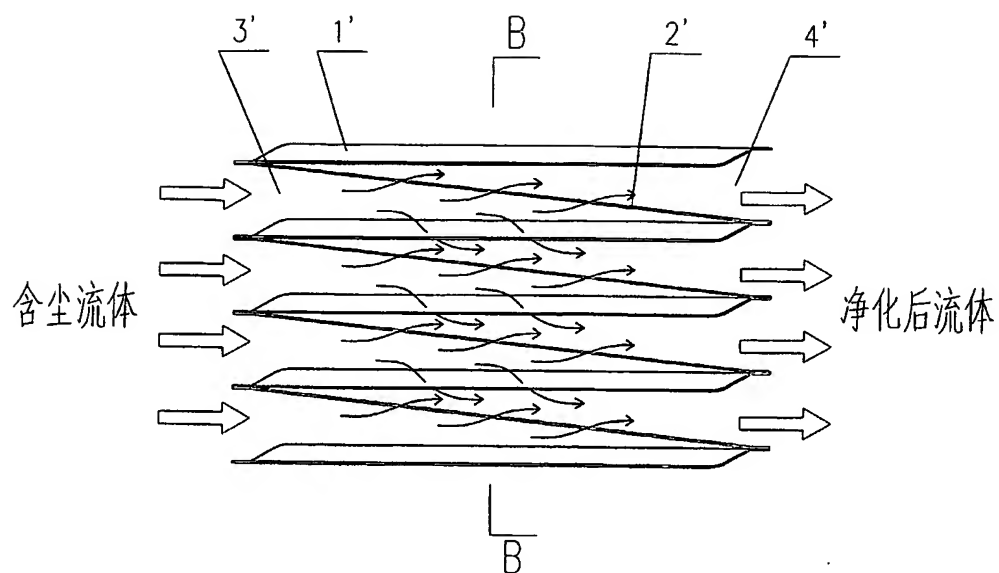


图 10

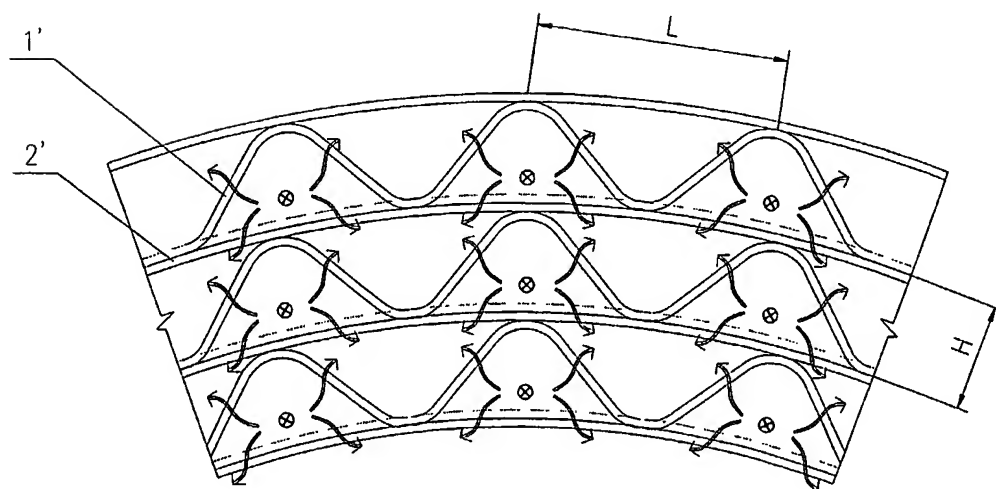


图 11